



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

APPLICANTS: Torsten NIEDERDRANK ATTY. DOCKET NO.: P03,0382
SERIAL NO.: 10/675,664 CONFIRMATION NO.: 5809
FILED: September 30, 2003 GROUP ART UNIT: 2644
TITLE: WIRELESS TRANSMISSION SYSTEM FOR
HEARING DEVICES


Mail Stop: MISSING PARTS

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

S I R:

Applicants herewith submit a certified copy of German Application No. 102 45 555.4, filed in the German Patent and Trademark Office on September 30, 2002, on which Applicants base their claim for convention priority under 35 U.S.C. §119.

Submitted by,

 (Reg. 45,877)

MARK BERGNER
SCHIFF, HARDIN LLP
CUSTOMER NO. 26574
Patent Department
6600 Sears Tower
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312/258-5779
Attorneys for Applicant

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class mail in an envelope addressed to:
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 dated
February 10, 2004


MARK BERGNER

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 45 555.4

Anmeldetag: 30. September 2002

Anmelder/Inhaber: Siemens Audiologische Technik GmbH,
Erlangen/DE

Bezeichnung: Drahtloses Übertragungssystem für Hörgeräte

IPC: H 04 R, H 04 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Brosig

Beschreibung

Drahtloses Übertragungssystem für Hörgeräte

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hörgerät mit einer
Funkvorrichtung zur Signalübertragung insbesondere zu einem
zweiten Hörgerät, wobei die Funkvorrichtung eine Antennenein-
richtung zum Senden und/oder Empfangen aufweist. Ferner be-
10 trifft die vorliegende Erfindung ein Hörgerät, bei dem Maß-
nahmen zur Störsignalverminderung getroffen sind sowie ein
entsprechendes Verfahren zur Störsignalverminderung bei Hör-
geräteempfangssignalen des drahtlosen Übertragungssystems.

10 In der Hörgerätetechnik ist die bidirektionale, drahtlose
Kopplung der Hörgeräte bei binauraler Versorgung, d. h. die
Versorgung jedes Ohrs mit jeweils einem Hörgerät, ein für
viele Audiologen angestrebtes Ziel. Aufgrund der räumlichen
und der energetischen Beschränkungen ist allerdings die Ver-
wendung der bisher bekannten, drahtlosen Übertragungssysteme
20 unter realen Bedingungen unmöglich. Insbesondere die Reali-
sierung der Funktion des Sendens aus dem Hörgerät heraus ist
mit vertretbarem Energieverbrauch bisher nicht realisierbar
gewesen. In diesem Zusammenhang sind Hörgeräte bekannt, die
über eine binaurale Kopplung auf Basis einer drahtlosen Über-
25 tragungsstrecke verfügen, wobei jedoch unidirektionale FM-
Übertragungssysteme mit Audio-Bandbreite (CROS/BiCROS-
Systeme) und hohem Energieaufwand eingesetzt werden. Derarti-
ge Lösungen sind insbesondere für IdO-Hörgeräte (In-dem-Ohr-
Hörgeräte) nicht praktikabel.

30 Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin,
eine drahtlose Kopplung von Hörgeräten bei verbessertem Ener-
gieverbrauch zur Verfügung zu stellen.

35 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Hörgerät
mit einer Funkvorrichtung zur Signalübertragung insbesondere
zu einem zweiten Hörgerät, wobei die Funkvorrichtung eine An-

tenneinrichtung zum Senden und/oder Empfangen aufweist, und wobei die Antenneeinrichtung einen selbsterregten Schwingkreis umfasst.

- 5 Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Hörgerät mit einer Empfangsvorrichtung zum Empfangen mehrerer Werte mindestens eines Funksignals, wobei die Empfangsvorrichtung eine Medianfiltereinrichtung aufweist, mit der ein mittlerer Wert der mehreren Werte zur Störsignalverminderung ermittelbar ist.

10

Schließlich wird die oben genannte Aufgabe gemäß der vorliegenden Erfindung auch gelöst durch ein Verfahren zur Störsignalverminderung bei Hörgeräteempfangssignalen durch Empfangen mehrerer Werte mindestens eines Funksignals durch ein Hörgerät, und Medianfiltern der mehreren Werte zur Gewinnung eines mittleren Werts für eine Störsignalverminderung innerhalb des empfangenen Funksignals.

15

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, eine Übertragungsstrecke aufzubauen, über die Steuerdaten mit geringer Rate übertragen werden können. Vorzugsweise kann dies durch eine Halb-Duplex-Übertragungsstrecke realisiert werden. Aus Gründen der Effektivität sollte für die Übertragung der Langwellenbereich verwendet werden. Vorzugsweise lässt sich dies wirtschaftlich durch eine induktive Kopplung mit dem jeweils anderen Hörgerät realisieren.

20

25

Bei Hörgeräten ist die Verwendung eines Quarzoszillators für eine Frequenzreferenz zur Datenübertragung aus räumlichen Gründen nicht möglich. Daher wird günstigerweise der nachfolgend beschriebene Antennenoszillator sendeseitig als Frequenznormal für das Übertragungssystem herangezogen. Neben der Festlegung der Übertragungsträgerfrequenz über die Resonanzfrequenz des Antennenoszillators kann für den übertragenen Datenstrom ein Bittakt (Bitclock) durch Herunterteilen der Trägerfrequenz abgeleitet werden.

30

35

Vorteilhafterweise wird als Sendeantenne ein LC-Oszillator bestehend aus einer Spule und einer Kapazität eingesetzt, der über eine hohe Güte, z. B. $Q > 10$, verfügt. Dieser LC-Oszillator gewährleistet eine hohe Effizienz. Er kann beispielsweise im Sendefall mit geringer Leistung angeregt werden und schwingt daraufhin auf. Die dabei im Schwingkreis entstehenden hohen Blindströme sorgen für eine gute Abstrahlung der Spule (Streuinduktivität). Zur Datenübertragung kann dieser selbsterregte Schwingkreis in seiner Resonanzfrequenz verstimmt und damit für Frequenzmodulation verwendet werden.

Empfangsseitig kann nach Schmalbandfilterung und Digitalisierung zur Störsignalverminderung eine Medianfiltereinrichtung eingesetzt werden. Mit dem Medianfilter lässt sich aus mehreren Werten ein mittlerer Wert gewinnen, der einen verhältnismäßig geringen Störanteil besitzt.

Aus Gründen der Energiewirtschaft empfiehlt es sich, die Kommunikation über eine Halb-Duplex-Übertragungsstrecke aufzubauen. Einen weiteren Energievorteil bringt eine schmalbandige Signalübertragung im Langwellenbereich. Auf hohe Bandbreiten, wie sie für die Übertragung von Audiodaten gefordert wird, kann hier in der Regel verzichtet werden.

In dem Hörgerät kann der LC-Schwingkreis sowohl für die Erzeugung einer Trägerfrequenz zum Senden als auch zum Takten der Empfangsvorrichtung, insbesondere einer darin enthaltenen Filtereinrichtung, eingesetzt werden. Damit ist es möglich, ein quarzunabhängiges Übertragungssystem zu bilden. Die Datenrate bestimmt sich dabei aus der Trägerfrequenz und einem vorgegebenen Teiler. Vorzugsweise synchronisiert sich die Empfangsvorrichtung zunächst auf die Trägerfrequenz und die Filterung, z.B. Breite des Medianfilters, passt sich an die Trägerfrequenz bzw. Datenrate adaptiv an, so dass eine geeignete Auswertung stattfinden kann.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung, die ein Sendeteil und ein Empfangsteil eines erfindungsgemäßen Hörgeräts schematisch wiedergibt, näher erläutert. Die nachfolgend beschriebene Ausführungsform stellt
5 dabei jedoch nur eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

Gemäß der schematischen Darstellung in der Figur besteht die Funkvorrichtung des erfindungsgemäßen Hörgeräts aus einer
10 Senderschaltung 1, einem Antennenkreis 2 und einer Empfängerschaltung 3. Eine Datenverarbeitungseinheit 4 ist an die Empfängerschaltung 3 angeschlossen. Die Senderschaltung 1 umfasst einen Verstärker 11, der über einen Schalter S1 an den Antennenkreis 2 angeschlossen ist. Zum Senden wird der Schal-
15 ter S1 geschlossen und der Antennenkreis 2, der aus einer Parallelschaltung einer Spule L1 und eines Kondensators C1 besteht, durch entsprechende Rückkopplung mit dem Verstärker 11 mit Resonanzfrequenz erregt.

20 Parallel zu dem Verstärker 11 ist eine Reihenschaltung aus einem Kondensator C2 und einem Schalter S2 geschaltet. Falls der Kondensator C2 zu dem Kondensator C1 hinzugeschaltet wird, erhöht sich die Resonanzkapazität, wodurch die Resonanzfrequenz sinkt. Somit kann mit Hilfe des Schalters S2 die
25 Resonanzfrequenz variiert werden.

Die Spule L1 im Antennenresonanzkreis 2 ermöglicht eine gute Abstrahlung im Langwellenbereich. Falls nun der Schalter S2 im Takt der zu übertragenden Daten geschaltet wird, wird von
30 der Spule L1 ein entsprechendes frequenzmoduliertes Datensignal drahtlos abgestrahlt.

Durch die Verwendung des LC-Antennenkreises 2 kann in einem sehr geringen Bauraum ein kompakter Schwingkreis realisiert
35 werden. Der Schwingkreis 2 ist darüber hinaus verhältnismäßig energiearm zu betreiben, da er durch den Verstärker 11 nur kurz angestoßen zu werden braucht. Es muss lediglich diejeni-

ge Energie zugeführt werden, die durch die Abstrahlung von der Spule L1 verloren geht.

Die Empfängerschaltung 3 ist ebenfalls an den Antennenkreis 2
angeschlossen. Fungiert der Antennenkreis 2 als Empfänger, so
wird das Signal in der Empfängerschaltung 3 zunächst in einem
Vorverstärker 31 vorverstärkt und anschließend einem Band-
passfilter 32 zugeführt. Befreit von unbeachtlichen Frequenz-
anteilen wird das Signal in einem Verstärker 33 weiter ver-
stärkt, gegebenenfalls weiterverarbeitet und einem Medianfil-
ter 34 zugeführt. Dieser Medianfilter 34 filtert aus bei-
spielsweise fünf Werten den mittleren heraus und sorgt damit
für eine sehr gute Unterdrückung beziehungsweise Verminderung
von Störungen. Der Ausgang des Medianfilters 34 ist mit einer
Auswerteeinheit 35 verbunden. Vom Ausgang der Auswerteeinheit
35 verlässt das Empfangssignal die Empfängerschaltung 3 und
wird an eine Weiterverarbeitungseinrichtung 4, die beispiels-
weise zur Übertragungssteuerung dient oder eine Schnittstelle
darstellt, übertragen.

Mit dem zwischen dem Sendeteil 1 und dem Empfangsteil 3 ge-
schalteten Antennenoszillator 2 lässt sich nicht nur die Re-
sonanzfrequenz des Antennenoszillators als Trägerfrequenz
sondern auch ein entsprechender Bittakt übertragen. Der hoch-
ohmig an den Antennenkreis 2 angeschlossene Empfangsteil 3
ist ständig aktiv und leitet neben dem Bittakt auch die mit-
tels Frequenzmodulation übertragene Information aus dem Emp-
fangssignal ab.

Der Empfangsteil beziehungsweise die Empfängerschaltung 3 ist
damit in der Lage, aus dem mit niedriger Energie induktiv ü-
bertragenen Signal mit geeigneter Verminderung von Störantei-
len eine schmalbandige Informationsübertragung für Hörgeräte
zu gewährleisten.

Patentansprüche

1. Hörgerät mit

5 einer Funkvorrichtung zur Signalübertragung insbesondere zu einem zweiten Hörgerät, wobei die Funkvorrichtung eine Antenneneinrichtung (2) zum Senden und/oder Empfangen aufweist,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

die Antenneneinrichtung (2) einen selbsterregten Schwingkreis (L1, C1) umfasst.

15 2. Hörgerät nach Anspruch 1, wobei die Antenneneinrichtung (2) ausschließlich aus einem LC-Schwingkreis besteht.

3. Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2, das eine Empfangsvorrichtung (3) aufweist, welche zur Störsignalverminderung mit einer Medianfiltereinrichtung (34) versehen ist.

20 4. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei mit der Funkvorrichtung eine Halb-Duplex-Übertragungsstrecke aufbaubar ist.

25 5. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei mit der Funkvorrichtung eine Signalübertragung im Langwellenbereich durchführbar ist.

30

6. Hörgerät mit

einer Empfangsvorrichtung (3) zum Empfangen mehrerer Werte mindestens eines Funksignals,

35

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

die Empfangsvorrichtung (3) eine Medianfiltereinrichtung (34) aufweist, mit der ein mittlerer Wert der mehreren Werte zur Störsignalverminderung ermittelbar ist.

- 5 7. Hörgerät nach Anspruch 6, das eine Antenneneinrichtung
 (2) mit selbsterregtem Schwingkreis (L1, C1) umfasst.
8. Hörgerät nach Anspruch 7, wobei die Antenneneinrichtung
10 (2) ausschließlich aus dem LC-Schwingkreis (L1, C1) besteht.
9. Hörgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 8, das weiter-
 hin eine Sendevorrichtung (1) aufweist, so dass mit der
 Empfangsvorrichtung (3) und der Sendevorrichtung (1)
15 eine Halb-Duplex-Übertragungsstrecke aufbaubar ist.
10. Hörgerät nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei die
 Empfangsvorrichtung (3) zum Empfang im Langwellenbe-
 reich ausgelegt ist.
- 20 11. Hörgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei jeder
 der mehreren Werte ein Maß für eine Periodendauer des
 selbsterregten Schwingkreises ist.
- 25 12. Hörgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5 und 7 bis 11,
 wobei der LC-Schwingkreis sowohl für die Erzeugung ei-
 ner Trägerfrequenz zum Senden als auch zum Takten der
 Empfangsvorrichtung, insbesondere einer darin enthalte-
 nen Filtereinrichtung, eingesetzt ist.
- 30 13. Verfahren zur Störsignalverminderung bei Hörgeräteemp-
 fangssignalen durch
- Empfangen mehrerer Werte mindestens eines Funksignals
35 durch ein Hörgerät,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

Medianfiltern der mehreren Werte zur Gewinnung eines mittleren Werts für eine Störsignalverminderung.

- 5 14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei ein LC-Schwingkreis sowohl für die Erzeugung einer Trägerfrequenz zum Senden als auch zum Takten der Medianfilterung eingesetzt wird.

10

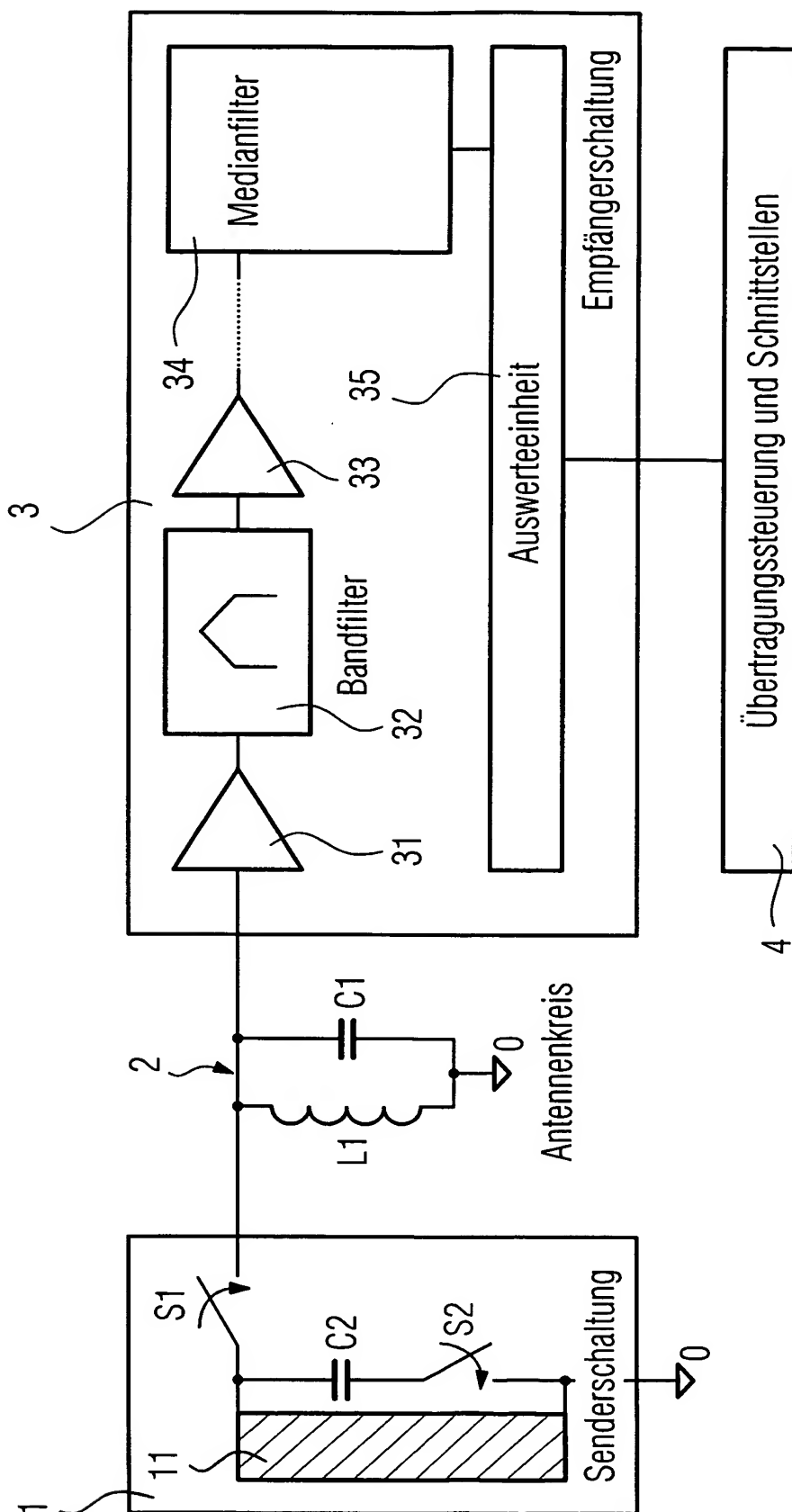
Zusammenfassung

Drahtloses Übertragungssystem für Hörgeräte

- 5 Es soll ein Übertragungssystem für Hörgeräte bereitgestellt werden, das trotz geringer zur Verfügung stehender Energie eine verhältnismäßig störsichere Übertragung gewährleistet. Daher wird ein Hörgerät mit einem selbsterregten Schwingkreis (L1, C1) als Antenne (2) ausgestattet, die eine induktive
- 10 Kopplung im Langwellenbereich ermöglicht. Zusätzlich oder alternativ kann ein Hörgerät mit einer Empfangsvorrichtung (3) ausgestattet sein, die eine Medianfiltereinrichtung (34) aufweist, mit der ein mittlerer Wert aus mehreren Werten zur Störsignalverminderung ermittelt werden kann.

15

FIG





SPECIFICATION

TITLE

WIRELESS TRANSMISSION SYSTEM FOR HEARING DEVICES

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0001] The present invention concerns a hearing device with a radio device to transmit signals, in particular to a second hearing device, whereby the radio device comprises an antenna device to send and/or receive. Furthermore, the present invention concerns a hearing device in which actions are implemented to decrease interfering signals, as well as a corresponding method to decrease interfering signals in hearing device receiving signals of the wireless transmission system.

[0002] In hearing device technology, the bidirectional, wireless coupling of hearing devices in binaural supply (i.e., providing each ear with respectively one hearing device) is a goal sought by many audiologists. Due to the spatial and energy limitations, however, the use of the previously known wireless transmission systems is impossible under real conditions. In particular, the realization of the function of the transmission from the hearing device could not previously be realized with maintainable energy use. In connection with this, hearing devices are known that possess a binaural coupling based on a wireless transmission link, whereby, however, unidirectional FM transmission systems with audio-bandwidth (CROS/BiCROS systems) and high energy expenditure are used. Such solutions are not viable, in particular for ITE (in-the-ear) hearing devices.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0003] The object of the present invention is thus to make available a wireless coupling of hearing devices with efficient energy use.

[0004] This object is inventively achieved by a hearing device with a radio device to transmit signals, in particular to a second hearing device, whereby the radio device comprises an antenna device to transmit and/or receive, and whereby the antenna device comprises a self-exciting oscillation circuit.

[0005] Furthermore, a hearing device is inventively provided with a receiving device to receive a plurality of values of at least one radio signal, whereby the

receiving device comprises a median filter device with which a median value of the plurality of values can be determined for reducing interference signals.

[0006] Finally, the object cited above is also achieved according to the present invention via a method to reduce noise signals in a hearing device receiving signals by receiving a plurality of values of at least one radio signal via a hearing device, and median filters of the plurality of values to acquire a median value for a noise signal reduction within the received radio signal.

[0007] Preferred embodiments of the invention are based in assembling a transmission link via which control data can be transmitted with a lower rate. This can be preferably realized via a half-duplex transmission link. Due to the effectiveness, the long-wave range should be used for the transmission. This is preferably realized via an inductive coupling with the respective other hearing device.

[0008] The use of a quartz oscillator for a frequency reference for data transmission is not possible in hearing devices for spatial reasons. Therefore, in the embodiments, the subsequently specified antenna oscillator is preferably consulted transmission-side as frequency-normal for the transmission system. In addition to establishing the transmission carrier frequency of the antenna oscillator, a bit timing (bitclock) can be derived for the transmitted data stream by subdividing the carrier frequency. An LC oscillator comprising a coil and a capacitance is preferably used as a transmission antenna that possesses a high quality, for example $Q > 10$. This LC oscillator ensures a high efficiency. This can, for example, in the case of transmission, be excited with low power and thereupon oscillates. The high reactive currents thereby ensuing provide for a good radiation of the coil (leakage inductance). For data transmission, this self-excited oscillation circuit can be detuned with regard to its resonance frequency, and thereby be used for frequency modulation.

[0009] On the receiving-side, a median filter device can be used for interference signal reduction after narrow-band filtering and digitalization. A median value is acquired with the median filter from a plurality of values that have a relatively small noise portion.

[0010] Due to the energy management, an embodiment provides for the communication via a half-duplex transmission line. A narrow-band signal transmission in the long-wave range results in a further energy advantage. As a rule, high bandwidths, as are necessary for the transmission of audio data, can be foregone here.

[0011] In the hearing device, the LC oscillation circuit can be used both for the generation of a carrier frequency to transmit and to clock the receiving device, in particular a filter device comprised therein. It is possible with this to form a quartz-independent transmission system. The data rate is thereby determined from the carrier frequency and a predetermined divider. The receiving device preferably first synchronizes to the carrier frequency, and the filtering, for example, width of the median filter, adaptively adjusts to the carrier frequency or, respectively, data rate, such that a suitable evaluation can ensue.

DESCRIPTION OF THE DRAWING

[0012] The present invention is now more closely explained using the attached drawing that schematically reproduces a transmitting part and a receiving part of an inventive hearing device. However, the subsequently specified embodiment thereby represents only one preferred embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

[0013] According to the schematic depiction in the Figure, the radio device of the inventive hearing device comprises a transmitter circuit 1, an antenna circuit 2, and a receiver circuit 3. A data processing unit configured as a transmission control and interface 4 is connected to the receiver circuit 3. The transmitter circuit 1 comprises an amplifier 11 that is connected via a switch S1 to the antenna circuit 2. To transmit, the switch S1 is closed and excites the antenna circuit 2 (that comprises a parallel circuit of a coil L1 and a capacitor C1) with resonance frequency via corresponding feedback with the amplifier 11.

[0014] A series connection made of a capacitor C2 and a switch S2 is connected in parallel to the amplifier 11. In the case that the capacitor C2 is hooked up to the capacitor C1, the resonance capacitance rises, whereby the resonance

frequency is lowered. The resonance frequency can thus be varied with the aid of the switch S2.

[0015] The coil L1 in the antenna resonance circuit 2 enables a good radiation in the long-wave range. In the case that the switch S2 is now switched in time to the transmitted data, a corresponding frequency-modulated data signal is wirelessly radiated by the coil L1.

[0016] A compact oscillation circuit can be realized in a very small overall space via the use of the LC antenna circuit 2. Moreover, the oscillation circuit 2 can be operated with relatively low power, since it needs to be activated only briefly by the amplifier 11. Only the energy that is lost via the radiation of the coil L1 needs to be supplied.

[0017] The receiver circuit 3 is likewise connected to the antenna circuit 2. If the antenna circuit 2 functions as a receiver, the signal in a receiver circuit 3 is first preamplified in a preamplifier 31 and subsequently supplied to a bandpass filter 32. Freed of unnoticeable frequency portions, the signal is further amplified in an amplification 33, and, if necessary, further processed and supplied to a median filter 34. This median filter 34 filters the average from, for example, five values and therewith provides a very good suppression or, respectively, reduction of noises. The output of the median filters 34 is connected with an evaluation unit 35. From the output of the evaluation unit 35, the receiver signal exits the receiver circuit 3 and is transmitted to a device for further processing that, for example, provides transmission control or presents an interface.

[0018] The resonance frequency of the antenna oscillator as a carrier frequency and also a corresponding bit timing is transmitted with the antenna oscillator 2 connected between the transmission part 1 and the receiving part 3. The receiving part 3 connected with a high resistance to the antenna circuit 2 is always active and, in addition to the bit timing, also derives from the receiver signal the information transmitted via frequency modulation.

[0019] The receiving part or, respectively, the receiver circuit 3 is therefore able to ensure for hearing devices a narrow-band information transmission from the low-energy inductively transmitted signal, with a suitable reduction of noise signals.

[0020] For the purposes of promoting an understanding of the principles of the invention, reference has been made to the preferred embodiments illustrated in the drawings, and specific language has been used to describe these embodiments. However, no limitation of the scope of the invention is intended by this specific language, and the invention should be construed to encompass all embodiments that would normally occur to one of ordinary skill in the art.

[0021] The particular implementations shown and described herein are illustrative examples of the invention and are not intended to otherwise limit the scope of the invention in any way. For the sake of brevity, conventional electronics, control systems and other functional aspects of the systems (and components of the individual operating components of the systems) may not be described in detail. Furthermore, the connecting lines, or connectors shown in the various figures presented are intended to represent exemplary functional relationships and/or physical or logical couplings between the various elements. It should be noted that many alternative or additional functional relationships, physical connections or logical connections may be present in a practical device. Moreover, no item or component is essential to the practice of the invention unless the element is specifically described as "essential" or "critical". Numerous modifications and adaptations will be readily apparent to those skilled in this art without departing from the spirit and scope of the present invention.

REFERENCE LIST

- 1 transmission circuit
- 2 antenna circuit
- 3 receiver circuit
- 4 data processing unit
- 11, 33 amplifier
- 31 preamplifier

32 bandpass filter
34 median filter
35 evaluation unit
C1, C2 capacitors
L1 coil
S1, S2 switches

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A hearing device, comprising:
a radio device to transmit signals to a second hearing device, the radio device comprising an antenna device to perform at least one of transmitting and receiving, the antenna device comprising a self-exciting oscillation circuit.
2. The hearing device according to claim 1, wherein the antenna device consists exclusively of an LC oscillation circuit.
3. The hearing device according to claim 1 further comprising a receiving device comprising a median filter device configured to reduce noise signals.
4. The hearing device according to claim 1, wherein a half-duplex transmission line is established with the radio device.
5. The hearing device according to claim 1, wherein a signal transmission is implemented in the long-wave range with the radio device.
6. A hearing device, comprising:
a receiving device configured to receive a plurality of values of at least one radio signal, the receiving device comprising a median filter device with which a median value of the plurality of values is determined for noise signal prevention.
7. The hearing device according to claim 6, further comprising an antenna device with a self-exciting oscillation circuit.

8. The hearing device according to claim 7, wherein the antenna device consists exclusively of the LC oscillation circuit.

9. The hearing device according to claim 6, further comprising a transmitter device configured to permit a half-duplex transmission line to be established with the receiving device and the transmitter device.

10. The hearing device according to claim 6, wherein the receiving device is configured to receive in the long-wave range.

11. The hearing device according to claim 6, wherein each of the plurality of values is a measure for a period duration of the self-exciting oscillation circuit.

12. The hearing device according to claim 1, further comprising:

a receiving device; and

an LC oscillation circuit that is configured both to generate a carrier frequency for transmission and to clock the receiving device.

13. The hearing aid device according to claim 12, wherein the LC oscillation circuit is used to clock a filter device of the receiving device.

14. The hearing aid device according to claim 1, further comprising:

a receiving device configured to receive a plurality of values of at least one radio signal, the receiving device comprising a median filter device with which a median value of the plurality of values is determined for noise signal prevention; and

an antenna device comprising a self-exciting oscillation circuit comprising an LC oscillation circuit, wherein the LC oscillation circuit is used both to generate a carrier frequency for transmission and to clock the receiving device.

15. The hearing aid device according to claim 14, wherein the LC oscillation circuit is used to clock a filter device of the receiving device.

16. A method for noise signal reduction in hearing device receiving signals, comprising:

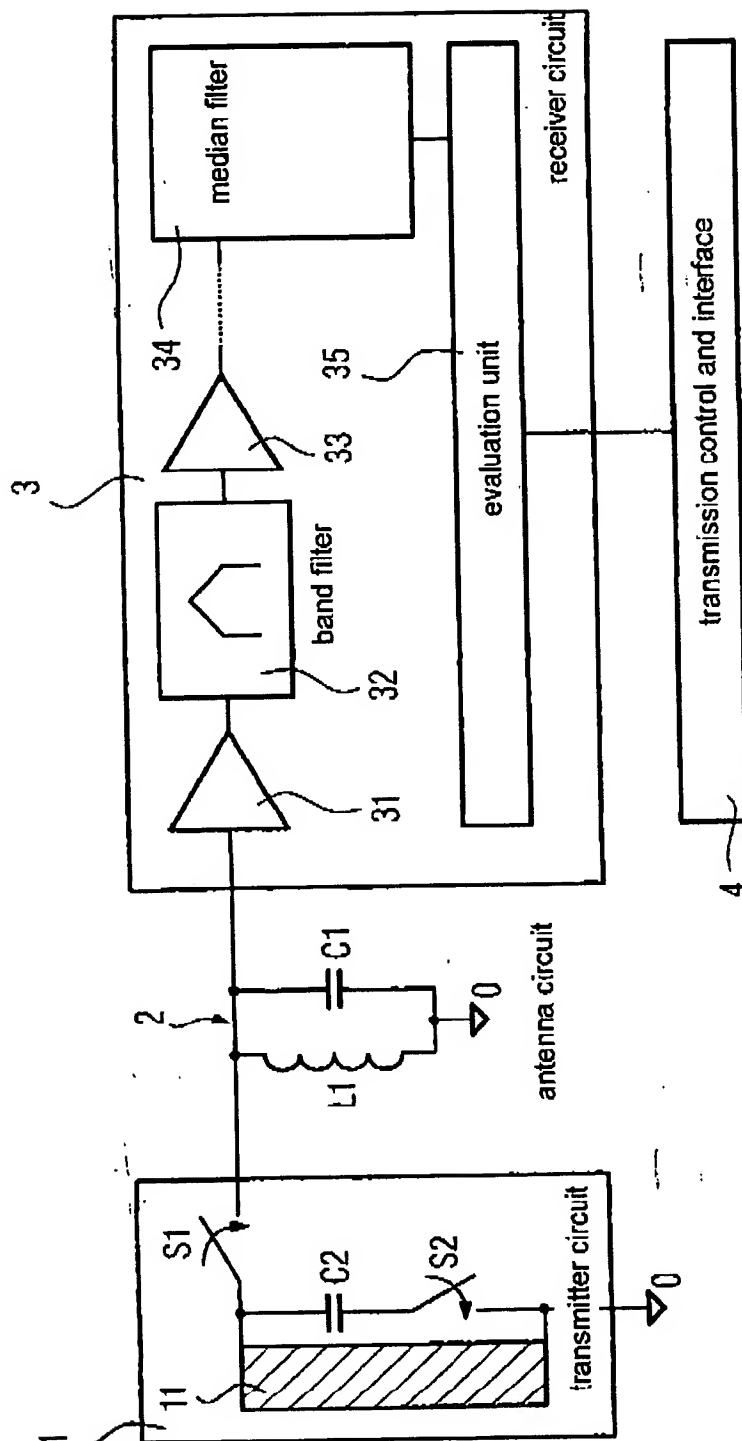
receiving a plurality of values of at least one radio signal via a hearing device;
and

median filtering of the plurality of values to produce a median value for a noise signal reduction.

17. The method according to claim 16, further comprising providing an LC oscillation circuit that both generates a carrier frequency for transmission and clocks the median filtering.

ABSTRACT

A transmission system for hearing devices is provided that, in spite of having less energy available, allows for a transmission relatively safe from interference. Such a hearing device has a self-exciting oscillation circuit as an antenna that enables an inductive coupling in the long-wave range. Additionally, or alternatively, a hearing device is provided with a receiving device that comprises a median filter device with which a median value can be determined from a plurality of values for noise signal prevention.



FIG